

СОРБЦИОННАЯ ПЕРЕРАБОТКА ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТИВНЫХ РАСТВОРОВ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА

Титова С.М., Скрипченко С.Ю., Смирнов А.Л., Рычков В.Н.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В ходе опытных работ в Зауральском урановорудном районе было установлено, что при отработке новых блоков методом скважинного подземного выщелачивания в продуктивных растворах (ПР) наблюдается повышенное содержание хлорид-ионов (до 0,25 М Cl^-). Присутствие Cl^- подавляет процесс извлечения урана анионитами, который лежит в основе большинства действующих в настоящее время на предприятиях технологических схем переработки ПР. Поэтому в данной работе были изучены процессы сорбции урана из продуктивных растворов с повышенным содержанием хлорид-ионов с применением анионитов промышленных марок (АМП, Tulsion A-233U, Lewatit K6367, Purolite A660/4759) и анионообменной смолы с винил-пиридиновыми функциональными группировками ВРАЕ. Кроме того, были рассмотрены различные варианты последующей регенерации насыщенных ионитов.

Сорбционное извлечение урана проводили в статическом и динамическом режимах из ПР, содержащих 30 мг/дм³ U, 5 г/дм³ H_2SO_4 и 0,25 М Cl^- . По результатам испытаний наилучшие емкостные характеристики показал анионит ВРАЕ. Величина статической обменной емкости (СОЕ) данного ионита по урану составляет 13-15 кг/м³. Полная динамическая обменная емкость (ПДОЕ) анионита ВРАЕ по урану – 36 кг/м³. Значения СОЕ и ПДОЕ других изученных ионитов по урану в 2-4 раза меньше.

Процесс десорбции урана из насыщенных анионитов проводили в статическом и динамическом режимах с применением трех различных элюентов: растворов хлорида натрия (0,5-6 моль/дм³), растворов углеаммонийной соли (50-180 г/дм³), а также раствора нитрата аммония (65 г/дм³) с добавлением серной кислоты (25 г/дм³). Согласно результатам исследований, применение на стадии десорбции нитратно-сульфатных растворов обеспечивает максимальное извлечение урана из фазы насыщенного анионита (76-97%). При использовании других реагентов значение степени извлечения урана ниже более чем на 20% для всех изученных марок ионитов. Для анионита ВРАЕ степень десорбции урана при нитратно-сульфатной реагентной схеме составляет 77%.

В настоящее время на предприятиях урановой промышленности для сорбционной переработки продуктивных растворов используется анионит АМП. При этом ПДОЕ данного анионита по урану при сорбции из ПР без избытка хлорид-ионов составляет 35-40 кг/м³. Таким образом, согласно результатам проведенных исследований, применение анионита ВРАЕ позволит извлекать уран из продуктивных растворов с повышенным содержанием хлорид-ионов без снижения производительности сорбционной установки.